

## **MŰTRÁGYA KEZELÉSEK ÉS ÉVJÁRAT HATÁSA A BÚZA ÁLLOMÁNYOK SZEMTERMÉSÉNEK SIKÉR ÉS ESÉSSZÁM MINŐSÉGI JELLEMZŐIRE**

### **EFFECTS OF FERTILIZERS AND WHEATHER CONDITION ON THE GRAIN PRODUCTION OF WINTER WHEAT ESPECIALLY ON THE QUALITY OF GLUTEN AND FALLING NUMBER**

**GERŐ László - TANÁCS Lajos**

**SZTE SZÉF  
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI TANSZÉK**

#### **ABSTRACT**

During two years a reviable increases of the content of wet and dry glutens were observed in the case of four wheat by the effect of third and fourth fertilizer treatments compared to the controlls (first fertilizer treatment).

The values of gluten spreading and falling number did'nt show reviable difference by the effect of fertilizer treatment compared to the controll during this time.

The content of wet and dry glutens were better by the effect of the drier weather-conditions in 2002 but the results of falling number, especially in the case of winter wheat GK Petur were higher than 400 sec. which means a decrease in flour quality.

#### **ÖSSZEFOGLALÁS**

Jelen munkánkban, klimatikusan eltérő jellegű években (2001 átlagos, 2002 száraz évjárat), kisparscellás kísérleti körülmények között termesztett, műtrágyával kezelt, négy őszi-búza-fajta szemterméséből készült lisztek minőségi jellemzőinek alakulását, így a nedvessikér-, szárazsikér tartalom, sikerterülés és esésszám paramétereket vizsgáltuk.

A nedvessikér-, és szárazsikér tartalom esetében négy búzánál két év folyamán a 3., 4. műtrágya kezelés hatására megbízható érték növekedés tapasztalható a kontrollhoz (1. műtrágya kezelés) viszonyítva. A sikerterülés és az esésszám értékei két év átlagában a kontrollhoz viszonyítva megbízhatóan nem különböztek műtrágya kezelések hatására.

A szárazabb 2002-es évjárat hatása javította a nedvessikér-, és a szárazsikér tartalom értékeit, míg az esésszám értékei, főleg a GK Petúr búzánál 400 sec fölé emelkedett, amely liszt minőség romlást jelez.

## BEVEZETÉS

A nemesítők egyik fontos célkitűzése volt évtizedeken keresztül - a megfelelő rezisztencia és szárszilárdság mellett - a terméshozam növelése. Az utóbbi években a mennyiségi szemlélettel szemben egyre erőteljesebben vetődött fel a minőség javításának a szükségszerűsége, azaz a malom-, és sütőipari, valamint beltartalmi tulajdonságoknak, továbbá fogyasztói szempontból a késztermékek minőségének a javítása. Ezt a cél szolgálja a termőföldek talaj erejének a megőrzése, NPK műtrágyázással. Ennek segítségével javítani lehet a búzák egyes sütőipari jellemzőit, mint a siker minőségi tulajdonságait és bizonyos esetekben az esésszámot.

Bocz és Győri (1980) utalásai nyomán, a N műtrágyázás a búza fehérje és sikértartalmát növeli. Erdei és Szániel (1975) véleménye szerint a műtrágyázás siker javító hatása egyértelmű. Pollhamerné (1988) megállapításai szerint a jó minőségű liszteknek és tésztáknak jobb a tartása és az állóképességük, de az erős siker egyben rugalmatlan is. Általában a nagyobb sikerterületenység nagyobb ellágyulásra utal.

Tanács et al. (1993) munkájában a GK Kata, GK Csűrös őszibúza-fajtáknál, az eltérő összetételű és dózisú NPK tartamkísérletek során értékelte a nedves-, szárazsikér tartalom és a sikerterület értékeit. A nedves sikértartalomban a 0 kg/ha N adagoláshoz viszonyítva a 120 kg/ha N dózis mindig szignifikáns nedvessikér tartalom növekedést eredményezett. A N szint további emelése nem okozott szignifikáns növekedést. A 30, 60 kg/ha PK kezelés mindkét búzafajtánál szignifikánsan növelte a termés mennyiségét a 0,0 kg/ha PK szinthez viszonyítva, a 60,120 PK és a 120, 180 kg/ha PK dózisok tovább növelték a termést, de nem szignifikánsan.

Matuz et al. (1999) 29 szegedi nemesítés őszibúza-fajtánál vizsgálta az évjárat hatását a nedvessikér tartalom, sütőipari értékszám, valamint az alveográfus P, L, P/L és W értékek alakulására. Utalásaik nyomán a nedvessikér-tartalomban voltak statisztikailag megbízható különbségek.

Eltérő összetételű és kombinációjú NPK műtrágyával kezelt búza állományoknak a technológiai feldolgozásban fontos liszt minőségi jellemzőinek az alakulását vizsgáltuk, egy csapadékos átlagos (2001) és egy száraz (2002) évben. Ezek a sütőipari jellemzők voltak: nedvessikér tartalom, sikerterület, szárazsikér tartalom és az esésszám.

Munkánk célja az, hogy megvizsgáljuk azt, hogy a szántóföldi kisparcellás kísérletekben alkalmazott eltérő összetételű és kombinációjú NPK műtrágyák és a különböző évjárat, hogyan befolyásolja ezeket a minőségi jellemzőket.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

### *A szántóföldi kísérlet*

A vizsgált búzafajtákat a GK Közhasznú Társaság, Szeged - Őthalom kísérleti telepén, közepes nitrogén- és jó foszfor-, valamint jó káliumszolgáltató képességű, mélyben sós réti csernozjom talajon vetették, búza elővetemény után, négyismétléses, véletlen blokk elrendezésben. A vetések időpontjai: 2000. október 25., illetve 2001. október 25. Az aratás időpontja 2001. július 7., 2002. július 9.

A kísérletben a következő négy búzafajta szerepelt: GK Garaboly, GK Kalász, GK Miska, és GK Petúr.

**A műtrágya kezelések dózisa:**

	<b>Őszi alaptrágya</b>	<b>Tavaszi fejtrágya</b>
	<b>kg /ha</b>	<b>kg/ha</b>
1. műtrágya kezelés (1. szint)	N 40, P 0, K 0,	N 40
2. műtrágya kezelés (2. szint)	N 40 P 40, K 40,	N 40
3. műtrágya kezelés (3. szint)	N 60 P 60, K 60,	N 60
4. műtrágya kezelés (4. szint)	N 80 P 80 K 80	N 80

**Megjegyzés:** N=nitrogén, P=foszfor, K=kálium nevet rövidít.

A búza anyag laborvizsgálatai két hónapos pihentetése után, szeptember elején kezdődtek el.

*Malomipari vizsgálatok*

Előkészítő műveletek: tisztítás, nedvességtartalom meghatározás, kondicionálás, őrlés.

*Malomipari vizsgálatok:* lisztnyeredék, korpanyeredék előállítása.

*Sütőipari vizsgálatok:* siker (nedvessikér tartalom, szárazsikér tartalom, sikerterülés), és esésszám vizsgálatok.

Munkák a Szegedi Tudományegyetem, Szegedi Élelmiszeripari Főiskolai Kar laboratóriumaiban történtek meg az érvényben lévő magyar szabványok alkalmazásával.

A búzaliszt laboratóriumi előállítása: a búzák őrlését az érvényben lévő MSZ 6367/9-89 szerint a megfelelő előkészítő műveletek felhasználásával (nedvességtartalom meghatározás, kondicionálás) végeztük el. A sütőipari jellemzők megállapítása, a siker, az MSZ ISO 5531/1993, az esésszám az MSZ ISO 3093/95 szabványok szerint történtek. A kapott adatokat háromtényezős varianciaanalízis segítségével értékeltük.

## **EREDMÉNYEK**

A minőségvizsgálati adatok varianciaanalízise szerint (1. táblázat) a kezelés hatása (fajta, műtrágya kezelés, évjárat) a nedvessikér-, szárazsikér tartalom esetében 1%-os, az esésszám minőségi jellemző esetében 5%-os szinten mutatkozott statisztikailag megbízhatónak. A sikerterülés esetében nem találtunk szignifikáns eltérést.

A fajta („A” tényező) hatása az esésszámról 1 %-os, míg a szárazsikér tartalomra és a sikerterülésre 5 %-os szinten mutatkozott szignifikánsnak. A nedvessikér tartalomra vonatkoztatva, nem mutatott statisztikailag megbízható eltérést.

A műtrágya kezelések („B” tényező) hatása a nedvessikér és a szárazsikér tartalom esetében 0,1 % -os szinten mutatkozott szignifikánsnak. A sikerterülés és az esésszám esetében pedig nem kaptunk statisztikailag megbízható eltérést.

Az évjárat („C” tényező) hatása a nedvessikér-, szárazsikér tartalom és az esésszám esetében 0,1 %-os, míg a sikerterülésnél 1 %-os szinten mutatkozott szignifikánsnak.

A fajta x műtrágya kezelés (A x B tényező) hatása egyik minőségi jellemzőnél sem mutatott statisztikailag megbízható eltérést.

A fajta x évjárat (A x C tényező) interakciók hatása a nedvessikér-, szárazsikér tartalom, és az esésszám minőségi jellemzőknél nem mutatkozott szignifikánsnak. A sikerterülés esetében 1% -os szinten volt statisztikailag megbízható.

A műtrágya kezelés x évjárat (B x C tényező) hatása a nedvessikér és a szárazsikér tartalom esetében 1%-os szinten mutatott statisztikailag megbízható eltérést.

Az interakció hatása, a sikerterülésre és az esésszáma nem mutatkozott szignifikánsnak.

A fajta x műtrágya kezelés x évjárat (A x B x C tényező) kölcsönhatások 0,1%-os szinten volt statisztikailag megbízható mind a négy jellemzőnél.

**1. táblázat Őszibúza-fajták minőségi jellemzőinek varianciaanalízise**

Variancia forrása (1)	Szabadság fok MQ (2)	Nedvessikér tartalom MQ (3)	Szárazsikér tartalom MQ (4)	Sikerterülés MQ (5)	Esésszám MQ (6)
Ismétlés (7)	2				
Kezelés (8)	31	39,42**	4,38**	0,73 ns	5028,50*
Fajta (A) (9)	3	11,98 ns	2,40*	1,01*	13607,62**
Műtrágya kezelés (B) (10)	3	129,17***	20,59***	0,65 ns	886,87 ns
Évjárat (C) (11)	1	555,75***	21,41***	4,01**	71122,59***
Kölcsönhatások (12)					
A x B	9	5,60 ns	0,88 ns	0,42 ns	1269,18 ns
A x C	3	10,11 ns	1,83 ns	1,99**	1648,34 ns
B x C	3	36,73**	8,48**	0,31 ns	2601,65 ns
A x B x C	9	5,75***	0,72***	0,32***	1900,55***
Hiba (13)	62	0,10	0,08	0,06	147,42

\*, \*\*, \*\*\* P= 5.0, 1.0, illetve 0.1 %-os szinten szignifikáns

Table 1. Variance analysis of quality characters of winter wheat varieties. (1) source of variance, (2) degrees of freedom, (3) wet gluten content, (4) dry gluten content, (5) gluten spreading, (6) falling number, (7) replication, (8) treatment, (9) variety (A), (10) fertilizer treatment (B), (11) year (C), (12) interactions, (13) error.

**NPK műtrágya kezelések hatása a nedvessikér-, szárazsikér tartalomra, sikerterülésre és az esésszáma.**

**Nedvessikér tartalom.** A kontrollhoz (1. műtrágya kezelés, 1. szint) hasonlítva két év során és négy búza átlagában a műtrágya kezelések hatására, a 3. és a 4. műtrágya szinteken, szignifikáns növekedést tapasztaltunk a nedvessikér tartalom értékeiben (2. táblázat).

**2001. termésév.** A GK Garaboly, GK Miska és GK Petúr búzafajtáknál a 2., 3. és a 4. műtrágya kezelési szint hatására szignifikáns növekedést érzékeltünk. A GK Kalász esetében a 3. és a 4. műtrágya kezelési szint hatására mutatkozott statisztikailag megbízható növekedés.

**2002. termésév.** A GK Garaboly búzafajta esetében a 2., 3. és a 4. műtrágya kezelési szint hatására szignifikáns növekedést tapasztaltunk. A GK Kalász búzafajtánál a 2. műtrágya kezelési szint hatására statisztikailag megbízható csökkenést, míg a 3. és a 4. műtrágya kezelési szint hatására pedig növekedést érzékeltünk. A GK Miska búzánál a 2. műtrágya kezelés nyomán, megbízhatóan csökkent a nedvessikér tartalom értéke. A GK Petúrnál a 3., 4. műtrágya szint statisztikailag megbízhatóan növelte a nedvessikér értékeit.

A vizsgálatokból egyértelműen kitűnik az, hogy az eltérő műtrágya kezelések hatására fajta x kezelés kölcsönhatások mutatkoznak.

Az évjárat hatást illetően az megállapítható, hogy a négy műtrágya kezelés átlagában, mindegyik búzánál a nedvessikér tartalom értékei a szárazabb 2002-es évjáratban szignifikánsan nagyobbak mutatkoztak, mint az átlagos 2001-es évjáratban (2. táblázat).

**2. táblázat Nedvessikér tartalom alakulása NPK műtrágya kezelések hatására (Szeged - Óthalom, 2001 - 2002)**

Műtrágya kezelési szintek kezelés (b)	2001				2002				2 év műtrágya kezelés átlagok
	Fajta (a)				Fajta (a)				
	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	
1. műtrágya kezelés (1. szint)	22,80	24,97	22,12	24,09	30,16	32,35	30,94	30,58	27,25
2. műtrágya kezelés (2. szint)	25,91	24,55	24,67	26,72	31,66	29,46	29,76	30,68	27,93
3. műtrágya kezelés (3. szint)	27,95	26,32	28,18	27,40	33,50	33,67	30,98	32,86	30,11
4. műtrágya kezelés (4. szint)	30,38	30,04	29,89	36,16	35,16	33,51	31,24	32,64	32,38
Fajta átlag	26,76	26,47	26,22	28,59	32,62	32,25	30,73	31,69	29,42
Sz D 5%, bármely két kezelés között, a1b1c1-a4b5c2									0,83
Sz D 5% fajta átlagok között, a1-a4									1,18
Sz D 5% tartam átlagok között, b1-b5									1,18
Sz D 5% évjárat átlagok között c1-c2									1,18

**Szárazsíkér tartalom.** A kontrollhoz (1. műtrágya szint) hasonlítva két év során és négy búza átlagában a műtrágya kezelések hatására a szárazsíkér tartalom értékeinél, a 3. és a 4. szintnél szignifikáns növekedést tapasztaltunk (2. táblázat).

**2001. termésév.** A GK Garaboly és a GK Kalász búzafajtáknál a 3. és a 4. műtrágya kezelések hatására szignifikáns növekedést érzékeltek a kontrollhoz viszonyítva. A GK Miska és a GK Petúr búzafajták esetében a 2., 3. és a 4. műtrágyaszint hatására statisztikailag megbízható növekedés figyelhetünk meg.

**2002. termésév.** A GK Garaboly és a GK Petúr búzafajtáknál a 3. és a 4. műtrágya kezelés hatására szignifikáns növekedés volt észlelhető. Ezzel szemben a GK Kalásznál a második műtrágya kezelés hatására statisztikailag megbízható csökkenést tapasztaltunk a szárazsíkér tartalomban.

Az évjárat hatást elemezve az megállapítható, hogy négy műtrágya kezelés átlagában a száraz 2002-es év hatására, mind a négy búzánál tendenciaszerű növekedés tapasztalható a szárazsíkér tartalom értékeinél (3. táblázat).

**3. táblázat Szárazsíkér tartalom alakulása NPK műtrágya kezelések hatására (Szeged - Óthalom, 2001 - 2002)**

Műtrágya kezelési szintek kezelés (b)	2001				2002				2 év műtrágya kezelés átlagok
	Fajta (a)				Fajta (a)				
	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	
1. műtrágya kezelés (1. szint)	8,72	9,62	8,45	9,21	10,27	12,21	11,14	10,79	10,95
2. műtrágya kezelés (2. szint)	9,15	9,57	9,68	10,08	10,94	10,63	10,91	10,99	10,24
3. műtrágya kezelés (3. szint)	10,70	10,52	10,17	10,94	11,59	12,40	11,09	11,84	11,15
4. műtrágya kezelés (4. szint)	11,90	11,66	12,04	14,10	11,74	12,33	11,21	11,54	12,06
Fajta átlag	10,11	10,34	10,09	11,08	11,13	11,89	11,09	11,29	10,88
Sz D 5%, bármely két kezelés között, a1b1c1-a4b5c2									0,72
Sz D 5% fajta átlagok között, a1-a4									1,02
Sz D 5% tartam átlagok között, b1-b5									
Sz D 5% évjárat átlagok között c1-c2									1,02

**Sikerterület.** A kontrollhoz (1. műtrágya kombináció) hasonlítva, két év során és négy búza átlagában a műtrágya kezelések hatására, nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést (4. táblázat).

**2001. termésév.** A GK Petúr búzafajtánál a 3. és a 4. műtrágya szint, a GK Garaboly esetében a 2., míg a GK Miska búzafajtánál a 4., műtrágya kezelés hatására tapasztaltunk statisztikailag megbízható növekedést.

**2002. termésév.** A kontrollhoz hasonlítva a műtrágya kezelések hatására a vizsgált búzafajták egyikénél sem tapasztaltunk szignifikáns eltérést.

Az évjárat hatást elemezve az érzékelhető, hogy négy műtrágya kezelés átlagában a szárazabb 2002-es évben a sikerterülets értékei a GK Garaboly, GK Miska és a GK Petúr búzáknál tendenciaszerűen növekedtek, míg a GK Kalász esetében ez csökkent. Mindkét évben kis területi értékeket mértünk (4. táblázat). Vizsgálataink során úgy tűnik, hogy a különböző jellegű évjárat hatások nem megbízhatóak a sikerterülets alakulására.

**4. táblázat Sikerterülets alakulása NPK műtrágya kezelések hatására (Szeged - Őthalom, 2001 - 2002)**

Műtrágya kezelési szintek kezelés (b)	2001				2002				2 év műtrágya kezelés átlagok
	Fajta (a)				Fajta (a)				
	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	GK Garaboly	GK Kalász	GK Miska	GK Petúr	
1. műtrágya kezelés (1. szint)	0,33	0,67	0,50	0,75	1,83	1,00	0,92	1,17	0,90
2. műtrágya kezelés (2. szint)	1,58	0,83	0,42	0,92	1,92	0,42	0,75	1,42	1,03
3. műtrágya kezelés (3. szint)	0,17	0,92	0,62	1,50	1,92	0,75	1,42	1,25	1,07
4. műtrágya kezelés (4. szint)	0,67	1,25	1,25	1,50	2,00	1,42	1,25	1,00	1,29
Fajta átlag	0,69	0,92	0,70	1,17	1,92	0,90	1,08	1,21	1,07
Sz.D 5%, bármely két kezelés között, a1b1c1-a4b5c2									0,66
Sz.D 5% fajta átlagok között, a1-a4									0,94
Sz.D 5% tartam átlagok között, b1-b5									0,94
Sz.D 5% évjárat átlagok között c1-c2									0,94

**Esésszám.** A kontrollhoz (1. műtrágya szint) hasonlítva két év során és négy búza átlagában a műtrágya kezelések hatására, nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést (5. táblázat).

**2001. termésév.** A GK Garabolynál a 3. műtrágya kezelés, míg a GK Petúr búzáknál a 2. műtrágya szint hatására mutatkozott szignifikáns növekedés.

**2002. termésév.** A GK Garaboly búzafajta esetében a 4. műtrágya szint hatására statisztikailag megbízható módon szignifikáns növekedés mutatható ki. A GK Kalász búzafajtánál a 2., 3., míg a GK Miska búzafajta esetében a 3. és a 4. műtrágya szint hatására tapasztaltunk statisztikailag megbízható csökkenést.

A szárazabb 2002-es évjárat hatására négy műtrágya kezelés átlagában mindegyik búza esésszáma tendenciaszerűen, vagy megbízhatóan növekedtek (5. táblázat). Azt viszont meg kell állapítani, hogy a szárazabb 2002-es évben a GK Garabolytól a 4., míg a GK Petúr esetében minden kezelési szintnél 400 sec fölé emelkedtek esésszámnak az értékei (5. táblázat). Ez a tendencia viszont minőség romlást tükröz, ennél a karakterisztikus sütőipari paraméternél.

**5. táblázat Esésszám alakulása NPK műtrágya kezelések hatására (Szeged - Óthalom, 2001 - 2002)**

Műtrágya kezelési szintek kezelés (b)	2001				2002				2 év műtrágya kezelés átlagok
	Fajta (a)				Fajta (a)				
	GK Garaboly	GK Kálász	GK Miska	GK Petúr	GK Garaboly	GK Kálász	GK Miska	GK Petúr	
1. műtrágya kezelés (1. szint)	300,67	293,67	308,67	354,67	349,00	397,67	421,33	405,33	353,88
2. műtrágya kezelés (2. szint)	316,00	286,33	326,33	392,00	341,33	362,33	393,67	410,67	353,58
3. műtrágya kezelés (3. szint)	343,00	288,33	325,67	346,67	346,00	349,67	323,67	405,00	341,00
4. műtrágya kezelés (4. szint)	300,33	295,67	338,00	348,00	404,00	371,33	343,33	410,67	351,42
Fajta átlag	315,00	291,00	324,67	360,33	360,08	370,25	370,50	407,92	349,97
Sz.D. 5%, bármely két kezelés között, a1b1c1-a4b5c2									31,68
Sz.D. 5% fajta átlagok között, a1-a4									44,67
Sz.D. 5% tartam átlagok között, b1-b5									44,67
Sz.D. 5% évjárat átlagok között c1-c2									44,67

**Köszönetnyilvánítás:** a szerzők hálásan köszönik Dr. Petróczi István Mihálynak, a GK Kht. Agrotechnikai Osztálya vezetőjének, hogy a sütőipari vizsgálatokhoz szükséges búzaminintákat és az idevonatkozó adatokat a rendelkezésükre bocsátotta.

## IRODALOM

1. Bocz E. - Győri Z. (1980): Az öntözés és a tápanyagellátás befolyása a búzaliszt minőségére. - Élelmiszeripari Főiskola Tudományos Közleményei, 8, 103-112.
2. Erdei P. - Szániel I. (1975): A minőségi búza termesztése. - Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 36/3, 8.
3. Matuz J. - Véha A. - Markovics Erzsébet (1999): Az évjárat hatása a szegedi búzafajták alveográfus minőségére. - Növénytermelés, 48. 2: 115-124.
4. Pollhamer E.-né (1988): A búza. Legújabb minőségi vizsgálati eredmények. Akadémiai Kiadó, Budapest.
5. Tanács L. - Matuz J. - Gerő L. - Kovács Krisztina (1993): Műtrágyázott őszi búzafajták sütőipari paramétereinek alakulása. - Növénytermelés, 42. 6.: 509-518.